

PAT-NO: JP352080803A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 52080803 A
TITLE: AUTOMATIC FOCUSING DEVICE
PUBN-DATE: July 6, 1977

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TSUJI, SHIRO

YOSHIDA, TOMIO

NAKADA, AKIFUMI

OKAMURA, HIDEO

HARIKAE, SHUNJI

FUKUSHIMA, YASUHISA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP50159376

APPL-DATE: December 26, 1975

INT-CL (IPC): G11B007/08, G02B027/40 , H04N005/76

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve reliability by detecting the rise time width of reproduction signal and making the time width as a focus error signal in a focus controlling of an optical signal reproduction system using a disc-form recording medium.

COPYRIGHT: (C)1977,JPO&Japio

公開特許公報

昭52—80803

⑤Int. Cl.² 識別記号 ⑥日本分類 庁内整理番号 ④公開 昭和52年(1977)7月6日
 G 11 B 7/08 102 D 5 7247—23 発明の数 1
 G 02 B 27/40 104 G 0 7448—23 審査請求 未請求
 H 04 N 5/76 97(5) B 0 6151—59 (全 4 頁)

④自動焦点装置

②特 願 昭50—159376

②出 願 昭50(1975)12月26日

⑦発 明 者 辻史郎

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

同

吉田富夫

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

同

中田彬史

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

⑦発 明 者 岡村英夫

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

同

張替俊次

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

同

福島安久

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

⑦出 願 人 松下電器産業株式会社

門真市大字門真1006番地

⑦代 理 人 弁理士 中尾敏男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

自動焦点装置

2. 特許請求の範囲

情報トラックに光ビームを照射する手段と、記録情報パターンで変調せられた再生信号の立上り(または立下り)時間幅を検出する手段とを有し、前記時間幅を焦点制御調整信号として用いることを特徴とする自動焦点装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、ディスク式高密度情報記録媒体を用い光学的に信号再生を行なう際の焦点検出および制御を行なう装置に関するものである。

従来、ディスク状記録媒体に、映像信号や音声信号等を高密度に記録再生する、いわゆるビデオディスクについては種々の方式が提案されてきた。これらにおいては、ディスクが回転しても常に一定サイズの光ビーム・スポットを記録媒体上に照射するための焦点装置が必要である。例えば対物レンズ先端に電極板を設け、導電性記録媒体との

2

微小間隔での容量を形成し、間隔の距離が変化すれば、静電容量もそれにしたがって変化することを利用し、焦点検出を行なう方法がある。また、光学的に行なう方法として、対物レンズの光軸に対し、偏心した位置に光ビームを入射すると記録媒体からの反射光は対物レンズと記録媒体の間隔が変化すると、対物レンズ光軸に垂直な面上で、光軸と入射光点を結ぶ方向線上を移動する。したがって、2つの領域からなる光検出器を焦点位置で、反射光が両検出器の中間に入るよう設置し、各々の出力のバランスを検出すれば、焦点制御を行なうことができる。

しかしながら、上記の例においては、光ビームを1点前後に収束し、焦点制御を行なう必要から、高精度の光学的あるいは機械的検出手段を別に設けなければならなかった。

本発明は、これを不変にし、通常の信号再生手段から回路処理によって焦点検出を行なうことを特徴とする新規な焦点装置を提供するものである。

次に、本装置の構成について述べる前に、本発

明の理論的背景について述べておく。本発明のよ
うな装置に用いる光源としては、ガスレーザ、特
に単一横モードで発振する He-Ne レーザが一般
的である。この場合得られるビームは、ガウスビ
ームと呼ばれ、断面の電場分布がガウスの確率関
数で表わされる。いま簡単の為、時間項、位相項
を省き、一次元のみで振幅分布だけを考え、ガ
ウスビームは次式で表わすことができる。

$$I = I_0 \exp(-2x^2/\sigma^2)$$

ここに σ はスポットサイズでピーク値の $1/e$ な
る時のビーム半径である。第1図に示す如く、こ
のガウスビームが x 軸方向に可動であり、 y 方向
に無限長を持つ平面によって光が遮断される場合
を考える。遮断板の位置を x とした時、透過光量
 P は入射ビーム光量を P_0 として次式で表わされる。

$$P = P_0 \cdot \frac{1}{\sigma} \int_{-\infty}^{\infty} \exp(-2x^2/\sigma^2) dx$$

第2図には縦軸を P/P_0 、横軸をビーム径 σ で正
規化したスケールで示してある。

t_r を検出することにより、ビームスポットが最小
となる焦点位置の検出が可能となる。

以下図面に示したがい本発明の構成について詳細
に述べる。第3図において、1はレーザ光源、2
は反射鏡、3は対物レンズ、4は対物レンズ3を
光軸方向に移動させるボイスコイル、5は透過性
物質より成るターンテーブル、6はディスク記録
媒体、7はターンテーブル5を駆動するモータ、
8は再生信号用光検出器、9は再生信号増幅器、
10は立上り時間に等しい時間幅のパルスを生じ
する立上り時間検出回路、11は立上り時間検出
回路10の出力パルスの前縁を検出する微分回路、
12は積分回路で例えばブートストラップ積分回
路、13は積分回路12の出力を入力とし、積分
回路11の出力でリセットされるピーク検出保持
回路、14はローパスフィルタ、15は直流電動
増幅器、16はボイスコイル4の位相補償要素も含
むサーボ増幅器、17はビームスポット位置を検
出する手段であり、機械的手段、光学的手段ある
いは電気的手段であってもよく、精度は厳しく関

前述の理論をディスク記録再生装置の場合に適
用すると、情報トラックにおいて、記録要素は光
学的濃度が高く、光遮断性であり、未記録要素は
透過率が高い部材によって形成されているとする。
毎秒 f 回転の速度で回転するディスクの中心より
 r の距離に光スポットが照射されているとその地
点の接線速度 v は $2\pi f \cdot r$ である。一方第2図に
おいて透過光量がピーク値の90%、10%とな
る点をそれぞれ x_1 、 x_2 とすれば、ビーム径 σ は

$$\sigma = 0.78 (x_2 - x_1)$$

で得られるから、これは再生信号の立上り時間 t_r
を用いて次のように書き換えられる。

$$\sigma = 0.78 \times v \times t_r = 0.78 \times 2\pi f r \cdot t_r$$

この場合、 f は一定であるから

$$\sigma \propto r \cdot t_r$$

となり、 r はらせん状に形成された情報トラック
であれば、一定の割合で増減するから、ビームス
ポット位置を検出すれば設定できる。したがって、
光検出器や増幅器の周波数帯域を記録信号周波数
帯域より十分広く採れば、再生信号の立上り時間

わない。18はスポット位置に応じた直流電圧を
発生し、焦点位置の基準を定める基準電圧発生器
である。第4図は第3図に示す構成の装置の動作
を示す波形成図で $\sigma \sim t$ の波形は第3図における σ
 $\sim t$ 点の波形である。第5図は対物レンズとディ
スクとの位置関係、記録媒体上で情報トラック19
と光ビームスポット22の関係および光検出器で
得られる光量の変化を示す図で、Aは焦点位置に
ある場合、Bは焦点位置からはずれた場合である。
20は透過率の高い未記録部、21は透光性の記
録部分である。

次に第3図から第5図について動作説明を行な
う。レーザ光源1からの光ビーム1は反射鏡2に
より屈折され対物レンズ3に入射する。対物レン
ズ3により収束されたビームの焦点位置が記録媒
体6面上に一致すれば(第5図Aの場合)、ビー
ムスポット22と情報トラック19の相互関係は
第5図Bの如くなり、光検出器8で得られる光量
は第5図Cに従う。しかしモータ7が回転し、記
録媒体6が焦点位置よりはずれた時(第5図Aの

場合)、照射ビームは大きく拡がり、記録部22によって光ビームスポット22は十分に遮光されず(第6図B)、光検出器8で得られる光量も第6図Cに示すものとなる。すなわち焦点からはずれた場合、前述した如くビームサイズは大きくなり、それにしたがって再生信号の立上り時間は遅く、かつ信号振幅も低下する。光検出器8で得られた再生信号は増幅器9で増幅後(第4図a)、立上り時間の検出が行なわれる。これを行なう立上り時間検出回路は遅延要素およびコンプレータ等で構成できる。この時点で立上り時間はパルス幅変調信号となり、これを復調すれば、焦点検出誤差信号が得られる。したがって積分回路12で平滑状態を発生し、さらに信号の繰返し幅に比べ立上りパルス幅が狭いのでこれを十分拡げる目的で、ピーク検出回路13を設け、第4図bに示す出力を得る。ローパスフィルタ14によって平滑化された信号は直流変動増幅器15の一方の入力端子に印加せられる。一方、スポット位置検出手段17によって照射光ビームのディスク中心から

の距離を検出し、基準電圧発生器18では検出距離に応じた直流電圧を発生する。したがって直流変動増幅器15の出力はビームスポットがどの位置にあらうともディスク記録盤6が焦点位置にすれば、零でありディスク記録盤6が焦点位置から外れると、誤差電圧を発生する。サーボ増幅器16ではボイスコイル4の位相補償も行ない、前記誤差電圧を減じる制御電圧をボイスコイル4に印加する。以上述べた動作によって再生ビームスポットはディスクの変動にもかかわらず、常に一定のサイズで記録パターン上を照射し、信号の再生が支障なく行なわれる。また本発明の実施例として光透過性の記録部材を用いた構成例を示したが、光反射性の記録部材を用いても同様の原理で焦点制御が可能である。

以上のように本発明は記録情報パターンで変調せられた再生信号の立上りまたは立下り時間幅を検出し、この信号を焦点制御誤差信号を得ているために従来マイクロオーダの焦点検出を行なうために高精度の機械的電気的手段を必要としていた

のを、さらに信頼性を向上させ、かつ装置の簡易化が実現できる。

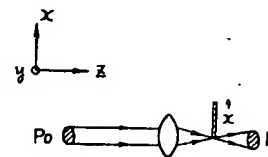
4、図面の簡単な説明

第1図および第2図は本発明の原理説明図、第3図は本発明の一実施例の自動焦点装置の構成図、第4図は第3図の動作説明用波形図、第5図および第6図は焦点検出動作の説明図である。

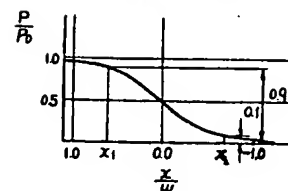
1……レーザー光源、3……対物レンズ、4……ボイスコイル、6……ディスク記録媒体、8……光検出器、10……立上り時間検出器、12……積分器、13……ピーク検出器、14……ローパスフィルタ、15……変動増幅器、16……サーボ増幅器。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

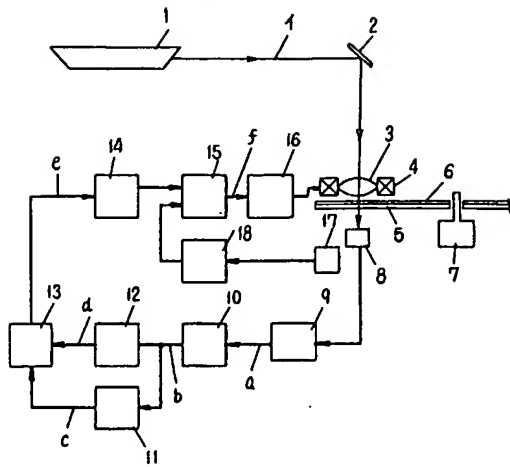
第 1 図



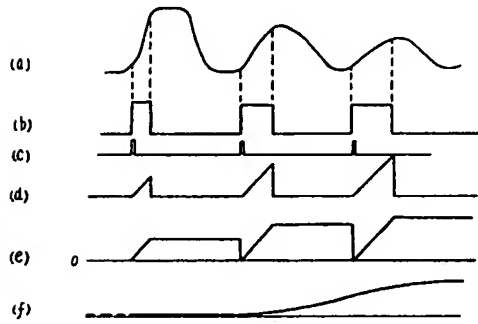
第 2 図



第 3 図

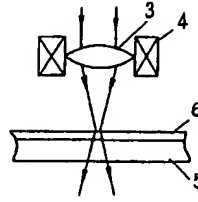


第 4 図

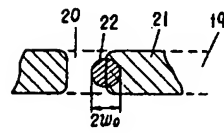


第 5 図

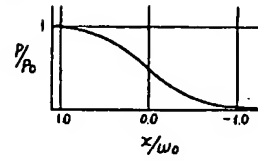
(A)



(B)

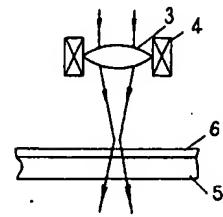


(C)

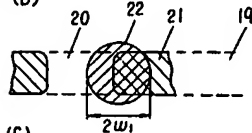


第 6 図

(A)



(B)



(C)

